



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 011122618 A

(43) Date of publication of application: 15.05.89

(51) Int. Cl

B21D 5/01

(21) Application number: 62279041

(22) Date of filing: 06.11.87

(71) Applicant: NISSHIN STEEL CO LTD

(72) Inventor: NAKAMURA MICHIO  
MURAKAMI TOSHINORI  
OZAWA HIRONORI  
MASUHARA KENICHI

## (54) V-BENDING METHOD FOR COMPOSITE TYPE DAMPING STEEL PLATE

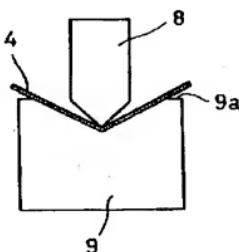
## (57) Abstract:

PURPOSE: To prevent the 'sea gull' phenomenon that both sides of bending part are bent in two steps by executing V bending by using the lower die made of the nylon whose Barcol hardness is at specified value and whose angle of both shoulder parts of a V groove is larger by specified angle than the punch angle.

CONSTITUTION: The V bending of a composite type damping steel plate 4 is executed by the V die composed of a punch 8 and the lower die 9 which is made of the nylon whose Barcol hardness is 65W80, and whose angle of at least both shoulder parts of a V groove is larger by 15W30° than that of the punch 8. When the punch 8 is lowered by placing a composite type damping steel plate 4 on the upper part horizontal face 9a of the lower die 9, the composite type damping steel plate 4 is bent in V shape by the punch 8. At this time the angle of both shoulder parts continued to the upper part horizontal face 9a is larger by 15W30° than that of the punch 8 and also due to the material of the lower die 9 being made of nylon the load onto both shoulder parts is small. A stress concentration is thus not generated on the composite type damping steel plate 4 of the part

coming into contact with both shoulder parts, no 'sea gull' phenomenon is caused and the V bending can be executed well.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&amp;Japio



## ⑫ 公開特許公報 (A) 平1-122618

⑬ Int.CI.  
B 21 D 5/01識別記号  
府内整理番号  
B-7362-4E

⑭ 公開 平成1年(1989)5月15日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

## ⑮ 発明の名称 複合型制振鋼板のV曲げ加工方法

⑯ 特開 昭62-279041

⑰ 出願 昭62(1987)11月6日

⑮ 発明者	中村道夫	千葉県市川市高谷新町7番地の1	日新製鋼株式会社新材 料研究所内
⑯ 発明者	村上敏則	千葉県市川市高谷新町7番地の1	日新製鋼株式会社新材 料研究所内
⑰ 発明者	小沢弘典	千葉県市川市高谷新町7番地の1	日新製鋼株式会社新材 料研究所内
⑱ 発明者	増原憲一	千葉県市川市高谷新町7番地の1	日新製鋼株式会社新材 料研究所内
⑲ 出願人	日新製鋼株式会社	東京都千代田区丸の内3丁目4番1号	
⑳ 代理人	弁理士野間忠夫	外1名	

## 四月 十四日

## 1. 発明の名称

複合型制振鋼板のV曲げ加工方法

## 2. 特許請求の範囲

- 複合型制振鋼板をV曲げ加工するに際し、バー コール 硬度が65~80であるナイロン板でV溝の少なくとも両肩部の角度がポンチの角度より15度~30度大きい角度の下金型を用いて、V曲げ加工することを特徴とする複合型制振鋼板のV曲げ加工方法。
- 下金型としてV溝の底部がポンチの角度より15度~30度大きい一定角度を有するものを用いる特許請求の範囲第1項記載の複合型制振鋼板のV曲げ加工方法。
- 下金型としてV溝の底部がポンチの角度と同じで両肩部の角度がポンチの角度より15度~30度大きい角度の下金型を用いる特許請求の範囲第1項記載の複合型制振鋼板のV曲げ加工方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明は、油圧プレスブレーキなどにより鋼板の間に耐撃性を有する複合型底層が使用された複合型制振鋼板のV曲げを行う方法に関するものであり、更に詳しくは従来の鋼板のV曲げ金型を複用して複合型制振鋼板を曲げた場合にその曲げ部の両側が2段に曲げられる、いわゆる“かもめ”現象を発生させないことを目的とした複合型制振鋼板のV曲げ加工方法に関するものである。

## 【従来の技術】

従来鋼板(単板)の油圧プレスブレーキなどによる曲げ加工は、鋼製器具、器材、ドアなどに広範囲で使用されることからそれぞれ用途にあつた加工設備、加工方法など種々の工夫を施して行われているが、一般的に鋼板のV曲げを行う場合には第3図に示すような一定角度を有するV溝を有する下金型1とこの下金型1のV溝の角度と同一の角度を有するポンチ2とを使用してV曲げを行っている。

このように下金型 1 とポンチ 2 を用いて单板 3 を V 曲げする場合には、あまり不都会が発生せずに比較的簡単に目的を達成できることから広く使用してきた。

(発明が解決しようとする問題)

ところが V 曲げを行う材料として鋼板と鋼板の間に粘弹性樹脂を挟み込んだ複合型鋼板に対しても、上記従来の方法により V 曲げを行おうすると、第 4 図に示すように V 深度を有する下金型 1 の両部の部分でも複合型鋼板 4 が折れ曲がるために結果複合型鋼板 4 は V 曲げ中両部の両側で 2 段に曲げられて、断面として見たときいわゆる“かもめ”状になるという欠点が現われる。

このような欠点を解消するために、V 曲げを行おうとする対象である複合型鋼板 4 に予備加工を施してから V 曲げを行う方法や、中央の粘弹性を有する合成樹脂層とその両側の鋼板との界面での剪断耐着力の向上や、両側の鋼板の板厚及び降伏強度を変えることなどが実施されている。

- 3 -

あり、両側の鋼板の板厚及び材質を変えることは製造時の熱履歴により複合型鋼板 4 に損傷が発生することが考えられる。

このように、従来方法においては複合型鋼板を断面として見たときいわゆる“かもめ”状になるという欠点が現われることを解決できないという問題点があった。

(問題点を解消するための手段)

このような従来の問題点を解決するため検査検討した結果、複合型鋼板を V 曲げするに際し、V 深度を有する下金型を所定の硬度を有するナイロン樹脂に変更し、少なくとも V 深度の両肩部の角度をポンチの角度より大きくして V 曲げを実施すれば下金型の両肩部で複合型鋼板に大きな負荷がからなくなつて“かもめ”状に折れ曲がらないことを実験して本発明を完成した。

すなわち、本発明は複合型鋼板を V 曲げ加工するに際し、バーコール硬度が 65~80 であるナイロン樹脂で V 深度の少なくとも両肩部の角度がポンチの角度より 15 度~30 度大きい角度の下金型であり、この下金型 B としては第 1 図の示すように V 深度全体がポンチ B の角度より 15 度~30 度大きい一定角度を有するものであつても、第 2 図に示すように V 深度の両部がポンチ B の角度と同じで両肩部の角度がポンチ B の角度より 15 度~30 度大きい角度を有するものであつても且く、後者の場合にポンチ B

これらのうち、第 5 図に示したものは折り曲げ加工を行おうとする対象である複合型鋼板 4 の加工部分の特定の層を熱去したものを折り曲げようとするものであり、5 はその除去部である。

また第 6 図に示したものは、複合型鋼板 4 の加工を行おうとする部分に切り溝 6 を設けたものを、その切り溝 6 に沿つて折り曲げようとするものである。

また第 7 図は、第 6 図に示した切り溝 6 を設けることによって折り曲げ予定線に沿つて長穴部 7 を形成させてその長穴部 7 に沿つて折り曲げようとするものである。

しかしながら、特定の層を削除する方法、深切り方式及び長穴形成方式は、複合型鋼板 4 に予め前加工を施しておかねばならないという欠点があり、更に複合型鋼板 4 そのものに切欠き部を設けたり一部を剥離することにより V 曲げ部の強度が著しく低下するという問題がある。

更に鋼板と粘弹性を有する合成樹脂層との界面での剪断耐着力の向上は制御性能との兼みで競争が

- 4 -

いて、V 曲げ加工することを特徴とする複合型鋼板の V 曲げ加工方法に関するものである。

以下、図面により本発明に係る複合型鋼板の V 曲げ加工方法について詳細に説明する。

第 1 図は本発明方法により複合型鋼板の V 曲げを実施している状態の 1 実施例を示す説明図、第 2 図は本発明方法により複合型鋼板の V 曲げを実施している状態の他の実施例を示す説明図である。

図面中、8 は從来の V 曲げを行う場合に使用されていたポンチと同様の一定角度を有するポンチ、9 はバーコール硬度が 65~80 であるナイロン樹脂で V 深度の少なくとも両肩部の角度がポンチの角度より 15 度~30 度大きい角度の下金型であり、この下金型 B としては第 1 図の示すように V 深度全体がポンチ B の角度より 15 度~30 度大きい一定角度を有するものであつても、第 2 図に示すように V 深度の両部がポンチ B の角度と同じで両肩部の角度がポンチ B の角度より 15 度~30 度大きい角度を有するものであつても且く、後者の場合にポンチ B

- 5 -

-106-

- 6 -

の角度より15度～30度大きい角度を有する両肩部の長さは下金型9のV溝底部の斜面長の1.5～2倍の範囲にあることが好ましい。なお、4はV曲げされる複合型削粗鋼板、8aは下金型9のV溝の肩部両側の上部水平面である。

## 【作用】

第1回及び第2回に示すように、ポンチ8とバーコール硬度が65～80であるナイロン板でV溝の少なくとも両肩部の角度がポンチ8の角度より15度～30度大きい角度の下金型9とから成るV曲げ金型を使用して複合型削粗鋼板4のV曲げを実施するには、下金型9の上部水平面9a上に複合型削粗鋼板4を設けてポンチ8を下降させると、複合型削粗鋼板4はポンチ8により曲げ応力を受けながらV字型に曲がるが、このとき複合型削粗鋼板4の角度はポンチ8の先端部角度と複合型削粗鋼板4中央の樹脂層の座席により決まるため、下金型9の上部水平面9aに結く両肩部の角度がポンチ8の角度より15度～30度大きく且つ下金型9の材質が従来の下金型のように剛体とみなせるような

鋼板ではなくバーコール硬度が65～80であるナイロン板であるため両肩部への負荷が非常に小さくなり、従ってこの両肩部に接触している部分の複合型削粗鋼板4に大きな应力集中が発生せず“かもめ”現象を発生させることなく良好にV曲げを実施るのである。

## 〔実施例〕

以下、実施例について詳細に述べる。

## 実施例1～4、比較例1～16

中央のボリブタジエン系樹脂から成る厚さ0.05mmの耐溶性樹脂層の両面に厚さ0.27mmの溶融並めつき鋼板が積層されている複合型削粗鋼板を用いて、溶融並めつき鋼板表面と耐溶性樹脂層との界面での剪断強度が120～150kg/cm<sup>2</sup>の範囲内で、下金型の材質をバーコール硬度が60～80のナイロン板粗鋼板と削り、下金型のV角度が45度～150度の条件で90度プレスV曲げ加工を行い、“かもめ”現象を次の基準で評価した。

○ “かもめ”現象が全くないもの

△ “かもめ”現象がわずかにあるもの

- 7 -

× “かもめ”現象が著しくあるもの  
その結果を第1表に示す。

この部1表より下金型の両肩部の角度がポンチの角度より15度～30度大きい角度(105°～120°)の範囲にある110°～120°、下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度が65～80の範囲内にある実施例1～4では、下金型の両肩部の肩幅に固係なく“かもめ”現象は全く認められなかつた。

しかしながら下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度が本発明範囲内の65～80であるが、下金型の両肩部の角度が本発明範囲外の100°及び130°(比較例1～4)では下金型の両肩部の肩幅に固係なく“かもめ”現象が認められた。

また下金型の両肩部の角度が本発明範囲内の110°及び120°であるが、下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度を本発明範囲外の60(比較例5～8)及び85(比較例9～12)では下金型の両肩部の肩幅に固係なく“かもめ”現象が認められた。

更に下金型の材質が従来と同様の鋼板である場合(比較例13～16)では下金型の両肩部の角度及び

- 8 -

肩幅に固係なく“かもめ”現象が認められた。

## 90度曲げの場合

第1表 剪断強度120～150kg/cm<sup>2</sup>の場合

実施例 別 例 1～4	下金型 材質 ナイ ロ ン 樹 脂	バーコ ール 硬 度 H <sub>1</sub>	試験 肩幅 mm	下金型 両肩部 の角度 (度)	加工性 ("かもめ" 発生有無)	
					10 20 10 20	△ ○ ○ ○
比較 例 5～16	ナイ ロ ン 樹 脂	65	1 2 3 4	10 20 10 20	100 100 130 130	×
		70	1 2 3 4	10 20 10 20	100 100 130 130	△ △ △ △
		80	5 6 7 8	10 20 10 20	110 110 120 120	△ △ △ △
		85	9 10 11 12	10 20 10 20	110 110 120 120	×
	鋼 板	60	9 10 11 12	20 20 10 20	120 120 120 120	×
		65	13 14 15 16	10 20 10 20	85 85 90 90	×
		70	17 18	10 20	95 95	×
		80	—	—	—	×

- 9 -

—107—

- 10 -

## 実施例 5~10、比較例 19~36

第2表には第1表に示した実施例及び比較例の溶融鉛めつき鋼板表面と耐熱性樹脂層との界面での剪断強度を耐熱性樹脂層を堆積化ビニル樹脂とすることによって更に向上させて200~220kg/cm<sup>2</sup>とし、前記実施例及び比較例と同様の条件で90度プレスV曲げ加工を行い、“かもめ”現象を評価した。

その結果を第2表に示す。

この第2表より下金型の両肩部の角度がポンチの角度より15度~30度大きい角度(105°~120°)の範囲にある105°~120°、下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度が65~80の範囲内にある実施例5~10では、下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象は全く認められなかつた。そして、剪断強度の向上により、若干形成可能範囲が拡大していいた。この現象としては、剪断強度を向上させることによりV曲げ時の複合型樹脂鋼板のスプリングバシク角が小さくなるため、下金型肩部に接触する部分に“かもめ”現象が発生するだけの負荷

がかかるないことが影響していると思われる。しかしながら下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度が本発明範囲内の65~80であるが、下金型の両肩部の角度が本発明範囲外の100°及び130°(比較例19~22)では複合型樹脂鋼板の剪断強度の向上にもかかわらず下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

また下金型の両肩部の角度が本発明範囲内の110°及び120°であるが、下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度を本発明範囲外の60(比較例23~26)及び85(比較例27~30)では下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。更に下金型の材質が従来と同様の樹脂である場合(比較例31~36)では下金型の両肩部の角度及び肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

以下余白

- 11 -

第2表 剪断強度200~220kg/cm<sup>2</sup>の場合

実施例	下金型材質	バーコール硬度	下金型両肩部の角度(°)		加工性 (発生有無)
			試験 No.	肩幅 (mm)	
実施例	ナイロン樹脂	65	5	10	105 ○
			6	20	105 ○
			7	10	120 □
			8	10	120 ○
			9	10	100 ○
		80	10	20	100 ○
			19	10	100 ×
			20	20	100 ×
			21	10	130 △
			22	20	130 △
比較例	ナイロン樹脂	60	23	10	110 △
			24	20	110 △
			25	10	120 △
			26	20	120 △
		85	27	10	110 ×
			28	20	110 ×
			29	10	120 ×
			30	20	120 ×
			31	10	85 ×
		—	32	20	85 ×
			33	10	90 △
			34	20	90 △
			35	10	85 △
			36	20	85 △

- 12 -

## 実施例11~14、比較例37~54

第1表に示した複合型樹脂鋼板と同じ複合型樹脂鋼板を用いて、溶融鉛めつき鋼板表面と耐熱性樹脂層との界面での剪断強度が120~150kg/cm<sup>2</sup>の範囲内で、下金型の材質をバーコール硬度が65~80のナイロン樹脂製と構成、下金型のV内角が55°~100°の条件で90度プレスV曲げ加工を行い、第1表と同じ基準で“かもめ”現象を評価した。

その結果を第3表に示す。

この第3表より下金型の両肩部の角度がポンチの角度より15度~30度大きい角度(75°~90°)の範囲にある80°~90°、下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度が65~80の範囲内にある実施例11~14では、下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象は全く認められなかつた。

しかしながら下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度が本発明範囲内の65~80であるが、下金型の両肩部の角度が本発明範囲外の70°及び100°(比較例37~40)では下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

- 13 -

-108-

- 14 -

また下金型の両肩部の角度が本発明範囲内の80°及び90°であるが、下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度を本発明範囲外の60（比較例41～44）及び85（比較例45～48）では下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

更に下金型の材質が従来と同様の樹脂である場合（比較例49～54）では下金型の両肩部の角度及び肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

以下余白

## 80度曲げの場合

第3表 断面強度120～150kg/cmの場合

実 施 例	下金型 材質	バーコール 硬度	試験		下金型 断面強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	（加工性 に及ぼす 影響有無）
			時間 h	肩幅 mm		
ナ イ ロ ン 樹 脂	55	11	15	80	○	
	1	12	20	80	○	
	15	10	80	○		
	80	14	20	80	○	
	55	37	10	70	×	
	1	38	20	70	×	
	40	38	10	100	△	
	40	40	20	100	△	
	41	10	80	×		
	60	42	20	80	×	
	43	10	80	×		
	44	20	80	△		
ナ イ ロ ン 樹 脂	45	10	80	×		
	46	20	80	×		
	47	10	80	×		
	48	20	80	×		
	48	10	55	×		
	50	20	55	×		
	51	10	60	×		
	52	20	60	×		
	53	10	65	×		
	54	20	65	×		

- 15 -

## 実施例15～20、比較例55～72

第2表に示した複合型樹脂鋼板と同じ複合型樹脂鋼板を用いて、溶接部船のつき部板表面と粘弾性樹脂層との界面での剪断強度が200～220kg/cmの範囲内で、下金型の材質をバーコール硬度が60～85のナイロン樹脂板と鋼板、下金型のV角度が65°～100°の条件で80度プレスV曲げ加工を行い、第1表と同じ基準で“かもめ”現象を評価した。

その結果を第4表に示す。

この第4表より下金型の両肩部の角度がボンチの角度より15度～30度大きい角度（75°～90°）の範囲内にあり、下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度が65～80の範囲内にある実施例15～20では、下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象は全く認められなかった。

しかしながら下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度が本発明範囲内の85～80であるが、下金型の両肩部の角度が本発明範囲外の70°及び100°（比較例55～58）では下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

- 16 -

また下金型の両肩部の角度が本発明範囲内の80°及び90°であるが、下金型のナイロン樹脂のバーコール硬度を本発明範囲外の60（比較例59～62）及び85（比較例63～66）では下金型の両肩部の肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

更に下金型の材質が従来と同様の樹脂である場合（比較例67～72）では下金型の両肩部の角度及び肩幅に関係なく“かもめ”現象が認められた。

以下余白

- 17 -

-109-

- 18 -

第4表 耐衝撃度 200~220 kg/cm<sup>2</sup> の場合

実験例	下金型 材質	バー コ ー ル 硬 度	試験 番 号 N <sub>0</sub> ( m )	屑相 面 凹 凸 部 の 角 度 ( 度 )	下金型 面 凹 凸 部 の 角 度 ( 度 )	加工性 ("かもめ") 発生有無
ナ イ ロ ン 樹 脂	ナイ ロ ン 樹 脂	65 7 80	15	10	75	○
			16	20	75	○
			17	10	80	○
		55 58 60	18	10	80	○
			19	10	80	○
			20	20	80	○
比 較 例	比 較 例	55 57 58 60 61 62	55	10	70	△
			58	20	70	△
			57	10	100	△
			58	20	100	△
			59	10	80	△
			60	20	80	△
		85	61	10	90	△
			52	20	80	△
			53	10	80	×
			64	20	80	×
			55	10	90	×
			66	20	90	×
		—	57	10	55	×
			58	20	55	×
			59	10	50	×
			70	20	60	△
			71	10	55	×
			72	20	65	△

- 19 -

第3図は単板鋼板のV曲げ加工状況を示す図、第4図は従来の下金型を用いて複合型鋼板をV曲げ加工を行つた際の“かもめ”現象の発生状況を示す図、第5図は予備加工として複合型鋼板の片面の一部を防去了した場合を示す図、第6図は予備加工として複合型鋼板の片面に切り溝を設けた図、第7図は予備加工として複合型鋼板の片面に長穴部を形成させた図である。

- 1 ……下金型
- 2 ……ポンチ
- 3 ……単板
- 4 ……複合型鋼板
- 5 ……除去部
- 6 ……切り溝
- 7 ……長穴部
- 8 ……ポンチ
- 9 ……下金型

9a ……下金型の上部水平面

特許出願人 日新製鋼株式会社  
代理人 弁理士 野間忠夫  
弁理士 野間忠之

## 【発明の効果】

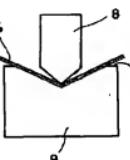
以上詳述した本発明方法は、複合型鋼板をV曲げ加工すると単板や単純重ね合わせ板では発生しない複合型鋼板のみに発生する特有な現象であるその曲げ部の両側が2段に曲げられるいわゆる“かもめ”現象を発生させないために、下金型としてバークール硬度が65~80であるナイロン樹脂でV溝の少なくとも両肩部の角度がポンチの角度より15度~30度大きい角度のものを用いることにより下金型の両肩部への負荷が非常に小さくなり、従つてこの両肩部に接触している部分の複合型鋼板に大きな応力集中が発生せず“かもめ”現象を発生させることなく良好にV曲げを実施できるのであり、その工業的価値は非常に大きなものがある。

## 4. 図面の簡単な説明

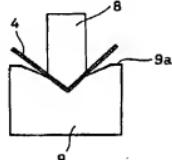
第1図は本発明方法により複合型鋼板のV曲げを実施している状態の1実施例を示す説明図、第2図は本発明方法により複合型鋼板のV曲げを実施している状態の他の実施例を示す説明図。

- 20 -

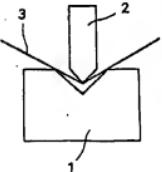
第1図



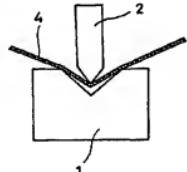
第2図



第3図

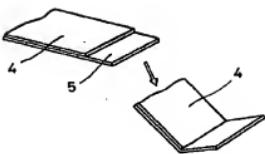


第4図

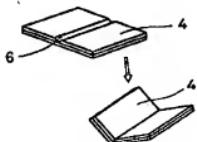


- 21 -

第 5 図



第 6 図



第 7 図

